



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 42 43 731 C 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
F 25 C 3/04

②1 Aktenzeichen: P 42 43 731.8-13  
②2 Anmeldetag: 23. 12. 92  
④3 Offenlegungstag: —  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 11. 5. 94

DE 42 43 731 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
Weinrich, Manfred, 80809 München, DE; Gall,  
Eberhard, 85256 Vierkirchen, DE

⑦4 Vertreter:  
Wasmeier, A., Dipl.-Ing.; Graf, H., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 93055 Regensburg

⑦2 Erfinder:  
gleich Patentinhaber

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE-OS 25 01 670

⑤4 Schneekanone

⑤7 Die Erfindung bezieht sich auf eine neuartige Ausbildung einer Schneekanone mit einem wenigstens einen beidendig offenen Luftkanal bildenden Gehäuse, mit einem im Luftkanal angeordneten und von einem Motor angetriebenen Gebläse, mit wenigstens einer Wasseraustrittsdüse an einer ausgangsseitigen Öffnung des Luftkanals zum Einbringen von Wasser in fein verteilter Form in den an diesem Ende austretenden Luftstrom, sowie mit Mitteln zum Steuern der über die wenigstens eine Wasseraustrittsdüse in den austretenden Luftstrom eingebrachten Wassermenge, wobei diese Mittel wenigstens ein Steuerventil aufweisen, welches in einer an die wenigstens eine Wasseraustrittsdüse führenden Leitung für unter Druck stehendes Wasser angeordnet ist.

DE 42 43 731 C 1



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schneekanone gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 (DE-OS 25 01 670).

Zur Sicherung der Skisaison bzw. der Befahrbarkeit von Abfahrtstrecken oder Pisten auch bei fehlendem bzw. nicht ausreichendem Schneefall werden heute in zunehmendem Maße Schneekanonen eingesetzt, wobei diese Kanonen in der Regel nachts betrieben werden. Es ist üblich, daß die Schneekanonen von dem jeweiligen Bedienungspersonal in Abhängigkeit von den momentanen Witterungsbedingungen manuell eingestellt werden, wobei allerdings schon aus zeitlichen Gründen, aber auch wegen der Anordnung dieser Kanonen im Gelände eine ständige Überwachung und Regelung nicht möglich ist, vielmehr kann die Überwachung und Regelung derzeit nur sporadisch durchgeführt werden. Eine optimale Beschneieung eines Geländes bzw. einer Piste mit den heute üblichen Schneekanonen, insbesondere auch unter optimaler Nutzung des verwendeten Wassers, ist nicht möglich. So können beispielsweise plötzliche Änderungen der Wetterdaten dazu führen, daß die an der Schneekanone in den austretenden Luftstrom eingebrachte bzw. verdüστε Wassermenge nicht oder nur teilweise ihren Aggregatzustand ändert, d. h. Kunst-Schnee bildet, während ein großer Teil des verdüsten Wassers als Wasser oder extrem feuchter Schnee auf die Piste bzw. auf das Gelände gelangt, und zwar mit der Folge, daß teuer aufbereitetes Wasser verloren geht und sich darüberhinaus möglicherweise auch Eis-Platten oder -Flächen bilden, die die Qualität der Abfahrtstrecke beeinträchtigen und auch eine unnötige Umweltbelastung darstellen. "Kunst-Schnee" im Sinne der Erfindung ist der mit einer Schneekanone hergestellte Schnee.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schneekanone aufzuzeigen, die ein Beschneien eines Geländes in optimaler Weise unter Berücksichtigung der jeweiligen Witterungsbedingungen ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine Schneekanone entsprechend dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 ausgebildet.

Bei der erfindungsgemäßen Schneekanone wird während des Betriebes in dem den Luftkanal durchströmenden Luftstrom oder in einem hierzu proportionalen Luftstrom sowohl die Temperatur an dem feuchten Temperatursensor ("zweiten Temperatursensor") als auch die Temperatur an dem trockenen Temperatursensor erfaßt. Mit diesen Werten wird die der Umgebungsluft bzw. der Luft des austretenden Luftstromes vorhandene "Kälteenergie" (Enthalpie) ermittelt, und zwar unter Berücksichtigung der Temperaturen der beiden Temperatursensoren und der tatsächlichen Temperatur eines dieser beiden Temperatursensoren, vorzugsweise des trockenen, zweiten Temperatursensors. Mit Hilfe eines Signals, welches unter Berücksichtigung dieser Werte sowie ggf. weiterer Parameter, wie z. B. Temperatur des zugeführten Wassers, gewünschte Schneequalität usw., wird die Menge des dem austretenden Luftstrom zugegebenen Wassers, d. h. die Menge des in diesen Luftstrom verdüsten Wassers geregelt. Diese Regelung kann entweder proportional, beispielsweise durch eine Proportionalventil, oder aber stufenförmig, d. h. beispielsweise in mehreren Schaltstufen derart erfolgen, daß in Abhängigkeit der jeweils in den austretenden Luftstrom einzubringenden Wassermenge eine bestimmte Anzahl von Wasseraustrittsdüsen aktiviert

bzw. eingeschaltet wird.

Bei einer möglichen Ausführungsform der Erfindung sind mehrere Schneekanonen, die an einer Abfahrtstrecke oder Piste verteilt angeordnet sind, über wenigstens eine gemeinsame Datenleitung mit einer gemeinsamen Überwachungs- und Steuereinrichtung verbunden, so daß die Schneekanonen über die Steuerleitungen bzw. das Bussystem von einer Zentrale überwacht und optimal gesteuert werden können.

Ist ein völlig automatischer oder zentral gesteuerter Betrieb der Schneekanone vorgesehen, so ist diese über eine Ventilsteuerung an eine frostsicher verlegte Wasserversorgungsleitung angeschlossen. Die Ventileinrichtung ist so ausgebildet, daß die Schneekanone bzw. deren wasserführenden Leitungen nach dem Abschalten sofort selbsttätig entleert werden. Soweit dies für die selbsttätige Entleerung notwendig ist, öffnen in diesem Fall auch sämtliche Steuerventile der Schneekanone nach dem Abschalten dieser Kanone. Weiterhin sind sämtliche Steuerventile ebenfalls frostsicher angeordnet oder ebenso, wie die Düsen beheizt.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung eine Schneekanone gemäß der Erfindung, zusammen mit der dieser Schneekanone zugeordneten Steuereinrichtung;

Fig. 2 in schematischer Darstellung eine Sensoreinrichtung der Schneekanone nach Fig. 1,

Fig. 3 in vereinfachter Darstellung eine weitere Ausführung der Erfindung.

In den Figuren ist 1' das rohrartige Gehäuse einer Schneekanone 1. Dieses rohrartige Gehäuse, welches an den beiden Gehäuseseiten 2 und 3 offen ist, d. h. dort im wesentlichen nur mit einem nicht dargestellten Schutzgitter versehen ist, bildet einen sich zum Ende 3 hin verengenden Luftkanal und ist auf einem nicht dargestellten festen oder fahrbaren Gestell um eine horizontale, senkrecht zur Gehäuselängsachse L verlaufende Achse schwenkbar bzw. einstellbar.

Über das offene Ende 2 wird in der noch näher beschriebenen Weise Umgebungsluft angesaugt. Dieses Ende bildet somit den Ansaugbereich der Schneekanone 1 bzw. des Gehäuses 1'. Am Ende 3 erfolgt das Ausblasen der Umgebungsluft und das Einsprühen von Wasser in den dortigen Luftstrom 8 zur Bildung des Kunst-Schnees.

Im Inneren des Gehäuses 1' ist ein Entlüfterrad 4 vorgesehen, welches durch einen Elektromotor um eine Achse achsgleich mit der Längsachse L antreibbar ist. Bei der dargestellten Ausführungsform ist das Lüfterrad 4 so angeordnet, daß es dem Ende 2 näher liegt als dem Ende 3.

Am Ende 3 sind mehrere ringförmige Verteilerleitungen 5 vorgesehen, von denen der einfacheren Darstellung wegen nur zwei Verteilerleitungen 5 gezeigt sind. Tatsächlich ist die Anzahl der Verteilerleitungen jedoch höher und beträgt beispielsweise Zwölf.

Jede Verteilerleitung 5 ist aus einer Länge eines Rohrstückes aus einem nicht korrodierendem Material, beispielsweise aus Edelstahl derart hergestellt, daß sie eine in sich geschlossene ringförmige Leitung bildet. Die Verteilerleitungen 5 sind bei der dargestellten Ausführungsform so angeordnet, daß sie mit ihrer Ringachse jeweils achsgleich mit der Längsachse L liegen und in Richtung der Längsachse L aufeinanderfolgen. Es sind jedoch auch andere Anordnungen möglich, beispiels-

weise in der Form, daß die Verteilerleitungen zumindest teilweise konzentrisch zueinander am Ende 3 außerhalb des Gehäuses 1 vorgesehen sind. Jede Verteilerleitung 5 ist Bestandteil einer Düsenanordnung 6 und hierfür ist mit einer Vielzahl von Wasser-Austrittsdüsen 7 versehen, die an jeder Verteilerleitung gleichmäßig um die Längsachse L verteilt oder in einer anderen Weise verteilt vorgesehen sind. Die Wasser-Austrittsdüsen 7 an den Verteilerleitungen 5 sind so orientiert, daß sie Wasser in fein verteilter Form, d. h. fein zerstäubt, in den am Ende 3 austretenden Luftstrom 8 einbringen.

Die Verteilerleitungen 5 sind jeweils über ein Steuer- bzw. Magnetventil 9 an eine Leitung 10 angeschlossen, die zum Zuführen von Wasser unter Druck dient. Für jede Düsenanordnung ist ein gesondertes Magnetventil 9 vorgesehen.

Die Magnetventile 9 befinden sich normalerweise im geschlossenen Zustand und öffnen jeweils dann, wenn der jeweils zugehörige Magnet angesteuert wird, womit dann die jeweils zugehörige Düsenanordnung 6 für eine Abgabe von Wasser über die dort vorgesehenen Wasser-Austrittsdüsen 7 aktiviert ist.

Um eine möglichst große Menge an Kunst-Schnee mit der geforderten Qualität zu erhalten und um insbesondere auch zu verhindern, daß mit dem Luftstrom 8 anstelle von Schnee Wasser ausgebracht wird, ist es erforderlich, die in den Luftstrom 8 eingebrachte Wassermenge in Abhängigkeit von Temperatur und Feuchtigkeit der Umgebungsluft zu steuern, und zwar dadurch, daß eine der jeweils zulässigen Wassermenge entsprechende Anzahl von Verteilerleitungen 5 bzw. Düsenanordnungen 6 durch Öffnen des zugehörigen Magnetventils 9 aktiviert wird. Für diese Steuerung dient eine Mikroprozessor gestützte Steuereinrichtung 11, die verschiedene Ausgänge aufweist, und zwar jeweils einen Ausgang 12 für jedes Magnetventil 9. Bei der dargestellten Ausführungsform besitzt die Steuereinrichtung 11 weiterhin einen Ausgang 13 für ein analoges Steuersignal sowie eine Daten-Schnittstelle 14 zur Ein- oder Abgabe von Daten, beispielsweise von Zustandsinformationen.

Die Steuereinrichtung 11 besitzt verschiedene Eingänge, und zwar einen Eingang 15, der mit einem in der Leitung 10 vorgesehenen und die Temperatur des zugeführten Wassers messenden Temperatursensor 16 verbunden ist, einen Eingang 17, der an ein Einstellelement 18 angeschlossen ist, sowie zwei weitere Eingänge 19 und 20, die mit einer Sensoreinrichtung 21 verbunden sind. Diese ist im Bereich des Endes 2, d. h. im Ansaugbereich im Inneren des rohrartigen Gehäuses 1' angeordnet.

Das Einstellelement 18, welches im einfachsten Fall ein Potentiometer ist, bildet ein manuell einstellbares Element, mit dem die jeweils gewünschte Qualität des Kunst-Schnees eingestellt bzw. vorgewählt werden kann und zwar zwischen "feucht" und "trocken". Mit dem Sensorelement 21 wird die innere Energie der angesaugten Umgebungsluft, die (Energie) für die Bildung des Kunst-Schnees durch Einbringen von Wasser in den Luftstrom 8 zur Verfügung steht.

Wie insbesondere auch die Fig. 2 zeigt, besteht die Sensoreinrichtung 21 aus zwei Temperatur-Sensoren 22 und 23, die an einer am Ansaugbereich, d. h. im Bereich des Endes 2 am Gehäuses 1 gehaltenen Platine 24 vorgesehen sind, und zwar mit ihrem jeweils aktiven Bereich 22' bzw. 23' an einer Öffnung 24', die von einem vorgegebenen bzw. definierten Anteil der gesamten, vom Lüfterrad 4 angesaugten Luft durchströmt wird.

Die Platine 24 mit den Temperatursensoren 22 und 23 befindet sich dabei in Strömungsrichtung vor dem Lüfterrad 4.

Auf den aktiven Bereich 23' des Temperatursensors 23 ist das eine Ende eines Gewebe- bzw. Gaze-Schlauches 25 aufgesteckt, dessen anderes Ende auf das offene Ende eines vertikalen, beidseitig offenen Rohrstückes 26 aufgeschoben ist, das den Auslaß eines flaschenartigen Behälters 27 bildet. Dieser ist an der Platine 24 bzw. in einer dortigen Halterung befestigt, und zwar derart, daß das Rohrstück 26 bzw. die von diesem gebildete Öffnung des Behälters 27 unten liegt. Der Behälter 27 ist mit einer erst bei sehr tiefen Temperaturen gefrierenden Flüssigkeit, beispielsweise mit einem Gemisch aus Wasser und einem Gefrierschutzmittel gefüllt. Der Querschnitt des Rohrstückes 26 ist so gewählt, daß nur eine geringe Menge an Flüssigkeit aus dem Behälter 27 an den Schlauch 25 abgegeben wird, und zwar nur so viel, um diesen Schlauch und dabei insbesondere auch das auf den aktiven Bereich 23' aufgeschobene Ende dieses Schlauches feucht zu halten.

Ebenso wie der Temperatursensor 16 sind auch die Temperatursensoren 22 und 23 vorzugsweise jeweils von einem PT 100 gebildet.

Die Steuerung der in den Luftstrom 8 eingebrachten Wassermenge, d. h. der Anzahl der aktivierten Düsenanordnungen 6 erfolgt von der Steuereinrichtung 11 unter Berücksichtigung der Einstellung am Einstellelement 18 und der Temperatur des zugeführten Wassers (Signal des Temperatursensors 16) in Abhängigkeit von der Differenz der Signale der Temperatursensoren 22 und 23 sowie auch unter Berücksichtigung der tatsächlichen, von dem trockenen Temperatursensor 22 gemessenen Temperatur, und zwar derart, daß erst unterhalb einer vorgegebenen Mindesttemperatur, beispielsweise einer Temperatur von weniger als +4°C überhaupt eine Aktivierung einer oder mehrerer Verteilerleitungen 5 erfolgt. Mit zunehmender Differenz der von den Temperatursensoren 22 und 23 ermittelten Temperaturen und außerdem mit zunehmender Differenz zwischen der Mindesttemperatur und der tatsächlichen, vom Temperatursensor 22 ermittelten Temperatur wird die Menge des in den Luftstrom 8 eingebrachten Wassers, d. h. die Anzahl der aktivierten Verteilerleitungen 5 erhöht.

Die entsprechende Steuerkurve, beispielsweise in Form einer Kurvenschar für unterschiedliche, an der Einstelleinrichtung 18 eingestellte Schneequalitäten, nach der (Steuerkurve) die Steuereinrichtung 11 die maximal zulässige in den Luftstrom 8 einzubringende Wassermenge bzw. die maximal zulässige, zu aktivierende Anzahl der Verteilerleitungen 5 ermittelt, ist so gewählt, daß unter Berücksichtigung der jeweils an den Eingängen 19 und 20 anstehenden Signalen, d. h. unter Berücksichtigung der Temperaturdifferenz der Temperatursensoren 22 und 23 sowie unter Berücksichtigung der tatsächlichen Temperatur des Temperatursensors 22 ein Kunst-Schnee mit der gewünschten Qualität tatsächlich auch erhalten wird.

Das am Ausgang 13 anliegende, beispielsweise analoge Signal ist ebenfalls ein Maß für die Wassermenge, die maximal in den Luftstrom 8 eingebracht werden kann, und zwar unter Berücksichtigung der an den Eingängen 15, 17, 19 und 20 anliegenden Signale. Mit dem Signal am Ausgang 13 kann beispielsweise ein Proportionalventil angesteuert werden, welches die in den Luftstrom 8 abgegebene Wassermenge regelt. Bei dieser Ausführung sind dann beispielsweise sämtliche Wasseraustrittsdüsen 7 an einer gemeinsamen Verteilerleitung vorgese-

hen, die über das genannte Proportionalventil mit der Leitung 10 zum Zuführen des unter Druck stehenden Wassers verbunden sind.

Am Ausgang 14 stehen verschiedene Informationen zur Verfügung, beispielsweise die vom Temperatursensor 22 gemessene Temperatur der Umgebungsluft bzw. angesaugten Luft, die maximal mögliche Schneemenge usw. Diese Daten werden beispielsweise an einer nicht dargestellten Anzeigeeinrichtung der Schneekanone angezeigt. Mit 28 ist allgemein eine elektrische Versorgungsleitung bezeichnet, über die die Schneekanone und dabei insbesondere auch der Antrieb für das Lüfterrad sowie die Steuereinrichtung 11 elektrisch versorgt werden.

Grundsätzlich ist es auch möglich, die Schneekanone 1a mit weiteren Schneekanonen in einem Gelände an jeweils geeigneten Punkten verteilt, beispielsweise an dort vorgesehenen Sockeln 29 zu installieren (Fig. 3) und die dann verteilt im Gelände, d. h. im Bereich einer Schnee-Abfahrts-Strecke auch in unterschiedlichen Höhenlagen angeordneten Schneekanonen 1a zentral zu steuern. Für diesen Zweck sind die Ausgänge 14 der Steuereinrichtungen 11 sämtlicher Schneekanone an eine gemeinsame Datenleitung 30 angeschlossen, die zur Übertragung von Adressen und Daten an die einzelnen Schneekanonen bzw. deren Steuereinrichtungen 11 sowie zur Übertragung von Adressen und Daten von den einzelnen Schneekanonen bzw. deren Steuereinrichtungen 11 an die zentrale Steuer- und Überwachungseinheit 31 ausgebildet ist. Von dieser zentralen Überwachungs- und Steuereinheit 31 können dann die Schneekanonen in Abhängigkeit insbesondere der von den Sensoreinrichtungen 21 bzw. den Temperatursensoren 22 und 23 gelieferten Daten optimal, insbesondere auch in Hinblick auf eine optimale Nutzung des verbrauchten Wassers gesteuert werden, und zwar beispielsweise derart, daß in einem bestimmten Streckenabschnitt nur jeweils diejenige Schneekanone 1a betrieben wird, die aufgrund der dort herrschenden Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen der Umgebungsluft den größten Ausstoß an Kunst-Schnee ermöglicht. Der mit dieser ausgewählten Schneekanone erzeugte Kunst-Schnee wird dann beispielsweise mit Pisten-Bearbeitungsgeräten auf die erforderlichen Bereiche verteilt.

Weiterhin ist es durch die zentrale Steuerungs- und Überwachungseinrichtung 31 auch möglich, auf einer längeren Strecke Kunst-Schnee gesteuert nur dort zu erzeugen, wo dies möglich und unbedingt erforderlich ist.

Bei der in der Fig. 3 dargestellten und auf dem Sockel 29 festmontierten Schneekanone 1a ist die Leitung 10 als vertikale Steigleitung ausgebildet. Die Leitung 10 ist an eine im Boden 32 frostsicher verlegte Wasserversorgungsleitung 33 angeschlossen, und zwar über ein Ventil 34, welches sich ebenfalls an frostsicherer Stelle im Boden 32 befindet. Das Ventil 34, welches ebenfalls von der Steuereinrichtung 11 gesteuert wird, ist ein Umschaltventil bzw. ein Drei/Zwei-Wegeventil, d. h. ein Ventil mit insgesamt drei Anschlüssen und zwei Stellungen. In der einen Stellung verbindet das Ventil 34 die Leitung 10 mit der Leitung 33. In der anderen Stellung verbindet das Ventil 34 die Leitung 10 mit einer im Boden 32 verlegten und an eine Dränage 35 führenden Leitung 36. Dies bedeutet, daß beim Abschalten der zugehörigen Schneekanone 1a die zugehörige Leitung 10 unverzüglich über die Leitung 36 entleert wird, ein Einfrieren der Leitung 10 also nach dem Abschalten der Schneekanone nicht möglich ist.

Bevorzugt sind bei dieser Ausführungsform dann auch die die Wasseraustrittsdüsen 7 steuernden Ventile, beispielsweise die Magnetventile 9 oder das vom Ausgang 13 angesteuerte und in der Fig. 3 mit 37 bezeichnete Proportionalventil frostgeschützt untergebracht, beispielsweise im Boden 32 oder im Sockel 29. Auch diese die Wasseraustrittsdüsen 7 steuernden Ventile werden nach dem Abschalten der betreffenden Schneekanone automatisch geöffnet, so daß sich auch die Wasseraustrittsdüsen 7 bzw. die diese Düsen aufweisenden Verteilerleitungen 5 oder an diese Verteilerleitungen führenden Verbindungsleitungen entleeren können.

Die Erfindung wurde voranstehend an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es versteht sich, daß Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne daß dadurch der der Erfindung zugrundeliegende Erfindungsgedanke verlassen wird.

So ist es beispielsweise möglich, für die Wasseraustrittsdüsen 7, die Verteilerleitungen 5, die Magnetventile 9 und die Leitung 10 elektrische Heizelemente vorzusehen, mit denen die vorgenannten Elemente nach dem Abschalten der Schneekanone zumindest bis zum vollständigen manuellen Entleeren oder automatischen Entleeren über das Ventil 34 gegen Einfrieren geschützt sind.

#### Bezugszeichenliste

- 1, 1a Schneekanone
- 1' Gehäuse
- 2, 3 Ende
- 4 Lüfterrad
- 5 Verteilerleitung
- 6 Düsenanordnung
- 7 Düse
- 8 Luftstrom
- 9 Magnetventil
- 10 Leitung
- 11 Steuereinrichtung
- 12, 13, 14 Ausgang
- 15 Eingang
- 16 Temperatursensor
- 17 Eingang
- 18 Einstelleinrichtung
- 19, 20 Eingang
- 21 Sensoreinrichtung
- 22, 23 Temperatursensor
- 22', 23' aktiver Bereich
- 24 Platine
- 24' Öffnung
- 25 Gewebes Schlauch
- 26 Rohrstück
- 27 Behälter
- 28 elektrische Versorgungsleitung
- 29 Sockel
- 30 Datenleitung
- 31 Steuerungs- und Überwachungseinrichtung
- 32 Boden
- 33 Wasserleitung
- 34 Ventil
- 35 Dränage
- 36 Leitung
- 37 Proportionalventil

#### Patentansprüche

1. Schneekanone mit einem wenigstens einen beid-  
endig offenen Luftkanal bildenden Gehäuse (1'),

mit einem im Luftkanal angeordneten und von einem Motor angetriebenen Gebläse (4), mit wenigstens einer Wasseraustrittsdüse (7) an einer ausgangsseitigen Öffnung (3) des Luftkanals zum Einbringen von Wasser in fein verteilter Form in den an diesem Ende austretenden Luftstrom (8), sowie mit Mitteln zum Steuern der über die wenigstens eine Wasseraustrittsdüse (7) in den austretenden Luftstrom (8) eingebrachten Wassermenge, wobei diese Mittel wenigstens ein Steuerventil (9, 37) aufweisen, welches in einer an die wenigstens eine Wasseraustrittsdüse (7) führenden Leitung (10) für unter Druck stehendes Wasser angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittel zum Steuern der Wassermenge weiterhin eine elektrische oder elektronische Steuereinrichtung (11) zum Steuern des wenigstens einen Steuerventils (9, 37) aufweisen, daß im Luftstrom durch den Luftkanal oder in einem hierzu proportionalen Luftstrom wenigstens zwei Temperatursensoren (22, 23) einer Sensoreinrichtung (21) zumindest mit ihrem aktiven Bereich (22', 23') angeordnet sind, daß Mittel (25, 27) vorgesehen sind, um den aktiven Bereich (23') eines ersten der wenigstens zwei Temperatursensoren (22, 23) mit einer Flüssigkeit ständig zu benetzen bzw. feucht zu halten, und daß die Steuerung der in den Luftstrom abgegebenen Wassermenge bzw. die Regelung des wenigstens einen Steuerventils (9, 37) unter Berücksichtigung der von einem der beiden Temperatursensoren (22, 23) der Sensoreinrichtung (21) ermittelten tatsächlichen Temperatur sowie unter Berücksichtigung der Differenz der Temperaturen der beiden Temperatursensoren (22, 23) der Sensoreinrichtung (21) erfolgt.

2. Schneekanone nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens zwei Temperatursensoren (22, 23) mit ihrem aktiven Bereich (22', 23') im Luftstrom durch den Luftkanal angeordnet sind, vorzugsweise im Bereich einer Öffnung (24), durch die wenigstens ein Teil des den Luftkanal durchströmenden Luftstromes strömt.

3. Schneekanone nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens zwei Temperatursensoren (22, 23) der Sensoreinrichtung (21) im Bereich desjenigen Endes des Luftkanales vorgesehen sind, an welchem die Umgebungsluft angesaugt wird.

4. Schneekanone nach einem der Ansprüche 1—3, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens zwei Temperatursensoren (22, 23) der Sensoreinrichtung (21) in Strömungsrichtung vor dem Gebläse (4) angeordnet sind.

5. Schneekanone nach einem der Ansprüche 1—4, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens zwei Temperatursensoren (22, 23) der Sensoreinrichtung (21) mit ihren aktiven Bereichen (22', 23') nebeneinander und auf gleicher Höhe im Luftstrom angeordnet sind.

6. Schneekanone nach einem der Ansprüche 1—5, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Feuchthalten des aktiven Bereichs (23') des zweiten Temperatursensors (23) von einem dochtartigen Element, beispielsweise von einem Gewebes Schlauch (25) gebildet sind, welches bzw. welcher mit seinem einen Ende an dem aktiven Bereich (23) des ersten Temperatursensors (23) festgelegt und mit seinem anderen Ende mit dem Innenraum eines Behälters (27) zur Aufnahme einer Flüssigkeit in

Verbindung steht.

7. Schneekanone nach einem der Ansprüche 1—6, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit eine Mischung aus Wasser und einem Gefrierschutzmittel ist.

8. Schneekanone nach einem der Ansprüche 1—7, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelung der in den austretenden Luftstrom (8) eingebrachten Wassermenge in Abhängigkeit bzw. unter Berücksichtigung der Temperaturdifferenz der wenigstens zwei Temperatursensoren (22, 23) der Sensoreinrichtung (21) sowie unter Berücksichtigung der tatsächlichen, von dem zweiten, trockenen Temperatursensor (22) ermittelten Temperatur erfolgt.

9. Schneekanone nach einem der Ansprüche 1—8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung der in den austretenden Luftstrom (8) eingebrachten Wassermenge unter Berücksichtigung weiterer Parameter, insbesondere unter Berücksichtigung der von einem weiteren Temperatursensor (16) gemessenen Wasser-Temperatur und/oder der an einem Einstellelement (18) vorgewählten Schneequalität erfolgt.

10. Schneekanone nach einem der Ansprüche 1—9, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Steuerventil ein Proportionalventil (37) ist.

11. Schneekanone nach einem der Ansprüche 1—10, gekennzeichnet durch eine mehrere Steuerventile (9) aufweisende Ventilanordnung, mit der in Abhängigkeit von der in den austretenden Luftstrom (8) einzubringenden Wassermenge eine entsprechende Anzahl von Wasseraustrittsventilen (7) aktivierbar ist.

12. Schneekanone nach einem der Ansprüche 1—11, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (11) wenigstens einen Anschluß bzw. eine Schnittstelle zum Ausgeben und/oder Eingeben von Daten aufweist, mit dem bzw. der die Steuereinrichtung an eine für mehrere Schneekanonen bzw. deren Steuereinrichtungen gemeinsame Steuer- und Überwachungseinheit (31) anschließbar ist.

13. Schneekanone nach einem der Ansprüche 1—12, gekennzeichnet durch eine die Wasserzufuhr steuernde Ventileinrichtung (34), welche wenigstens in einen die Schneekanone (1a) mit einer frostsicher verlegten Wasserversorgungsleitung (33) verbindenden ersten Zustand sowie in einen die Schneekanone bzw. die dortigen wasserführenden Leitungen entleerenden Zustand steuerbar ist.

14. Schneekanone nach einem der Ansprüche 1—13, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Wasseraustrittsdüse (7) und/oder das wenigstens eine Steuerventil (9, 37) und/oder wasserführende Leitungen (5, 10) der Schneekanone (1, 1a) beheizbar sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

FIG. 3



